

LAS FRACCIONES Y LAS EXPLICACIONES DE LOS PROFESORES DE PRIMARIA EN SITUACIÓN ESCOLAR

Evelia Reséndiz B., Sergio Correo G., Ramón J. Llanos P.

Universidad Autónoma de Tamaulipas (México)

erbalderas@uat.edu.mx, scorrea@uat.edu.mx, rjardiel@uat.edu.mx

Palabras clave: Discurso, Explicación, Fracción, pensamiento numérico.

Key words: Speech, Explanation, Fraction, numerical thinking.

RESUMEN: La presente investigación en proceso pretende abordar el estudio sobre la enseñanza de las fracciones. Una de las maneras de tener acceso a la información sobre cómo se introduce y desarrolla el tema de las fracciones consiste en analizar el discurso del profesor, pero también el de la interacción social que se realiza en el aula escolar. El objetivo principal del trabajo pretende analizar las maneras como se introduce y desarrolla el tema de las fracciones en situación de enseñanza en tercer grado de primaria. La metodología es de corte cualitativo, se utilizarán los registros etnográficos y grabaciones en audio.

ABSTRACT: This research study aims to address the process of teaching fractions. One of the ways to have access to information on how introduces and develops the theme of the fractions is to analyze the speech teacher, but also the social interaction that takes place in the classroom. The main objective of the paper analyzes the ways will be introduced and develops the theme of Fractions in teaching situation in third grade. The methodology is qualitative; ethnographic records its use and audio recordings.

■ INTRODUCCIÓN

La Secretaría de Educación Pública (SEP, 2008) en su afán de mejorar la calidad de la educación y de elevar los niveles educativos, ha considerado como prioritarios los conocimientos que se adquieren en las asignaturas de español y matemáticas, sin descuidar la relación con otras asignaturas.

El Programa de Estudios de Matemáticas de tercer grado de educación primaria tiene como propósito que mediante el estudio de las matemáticas los niños desarrollen formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas, así como elaborar explicaciones para ciertos hechos numéricos o geométricos, utilicen diferentes técnicas o recursos para hacer más eficientes los procedimientos de resolución y muestren disposición hacia el estudio de la matemática, así como al trabajo autónomo y colaborativo. (SEP, 2009)

Por otro lado, en los últimos años, se han propuesto programas académicos con el objetivo de mejorar los niveles de aprendizaje en general y principalmente de las matemáticas. No obstante, los resultados de las pruebas PISA, ENLACE y EXCALE muestran que los aprendizajes de niños y jóvenes no alcanzan el nivel primario de aprovechamiento (competencias básicas).

Año tras año los alumnos han sido evaluados con la prueba ENLACE y se han obtenido resultados poco favorables. A continuación se presenta la referencia histórica de la puntuación promedio en Matemáticas. Si bien los resultados muestran una tendencia favorable, aún se está lejos llegar a niveles adecuados:

Tabla 1. Secretaría de Educación Pública, prueba ENLACE

| Factores | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Matemáticas-Primaria (3°-6°) | 509.3 | 512.8 | 522.6 | 529.5 | 544.1 | 571.6 |

El porcentaje de niños cuyo puntaje los ubicó por debajo del dominio básico de matemáticas en 3° grado de primaria en el 2010 fue de 31.8%, y la meta para el 2018 es de 27.0% (Presidencia de la República, 2013).

Ante la problemática anterior (resultados de las pruebas), la presente investigación en proceso pretende abordar el estudio sobre la enseñanza de las fracciones por medio del discurso en el aula, ya que asumimos que la palabra es la herramienta que se utiliza la mayor parte del tiempo. Una de las maneras de tener acceso a la información sobre cómo se introduce y desarrolla el tema de las fracciones consiste en analizar el discurso del profesor, pero también el de la interacción social que se realiza en el aula escolar. Por lo anterior, delimitamos el problema de investigación a través de las siguientes preguntas: ¿cuál es el papel que juegan las fracciones en el discurso del profesor? ¿qué sucede con las fracciones en la interacción en el aula? El objetivo principal de nuestro trabajo es analizar las maneras como se introduce y desarrolla el tema de las fracciones en situación de enseñanza en tercer grado de primaria.

Consideramos que la comunicación continúa es un tema central en la reforma de la educación de las matemáticas (NCTM, 1991), pues hay muchas preguntas que deben ser contestadas con relación al discurso en el aula y los factores que contribuyen al desarrollo del discurso matemático escolar. Las matemáticas generalmente se consideran como un cuerpo de conocimiento individual y socialmente construido y como lenguaje especializado para comunicar diversos aspectos de nuestro mundo (Pimm, 1991); sin embargo, el nuevo conocimiento matemático –individual o compartido- se construye a través de las interacciones y conversaciones entre maestros y alumnos. El movimiento entre el sentido personal de un concepto y el significado matemático compartido resulta crucial para que el aprendizaje se lleve a cabo (Bartolini-Bussi, 1998).

Tal consideración del proceso de enseñanza-aprendizaje enfatiza la importancia de las interacciones en el aula y el contenido matemático que se está discutiendo. Por ello, el estudio de tales interacciones y de ese contenido o el significado compartido de conceptos influye en el desarrollo de los debates.

■ MARCO TEÓRICO

En este apartado se muestra de manera concreta la revisión teórica sobre el abordaje y análisis del discurso de profesores en el aula, entendida como un espacio de enseñanza-aprendizaje, y de manera particular, de la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas.

En cuanto a los estudios sobre los profesores de esta disciplina, se rescata que la función de la matemática educativa en la actualidad tiene fundamentos y tendencias que marcan la pauta que se debe tomar en cuenta para que la didáctica empleada nos oriente de la mejor manera. Cantoral y Farfán (2005), afirman que actualmente se considera al profesor como un profesional reflexivo, que decide, diseña, implementa y experimenta estrategias de acción para lograr el aprendizaje de sus alumnos. Así el profesor debe innovar métodos de enseñanza para los alumnos, no solo basarse en los textos o programa de estudios que le son entregados para impartir la materia.

Por otro lado, Villa y Cuartas (2009) comentan que es necesario el desarrollo de un sentido de realidad, el cual se entiende como la sensibilidad que un profesor debe tener frente a la realidad, y que además incluye la intuición y la capacidad de detectar las situaciones y oportunidades del contexto sociocultural frente a las cuales se pueda movilizar el conocimiento de los estudiantes; dicho sentido incluye una buena dosis de imaginación y creatividad, así como reflexionar sobre lo que sucede en el aula y prestar atención a las necesidades de los alumnos.

En cuanto al *Discurso* en el aula, Aparicio y Cantoral (2006), Forero (2008) y Reséndiz (2009), y señalan que es necesario asignarle al papel del lenguaje verbal y no verbal un lugar privilegiado en la construcción del conocimiento y en las diversas maneras como los maestros crean contextos comunicativos en el aula, para apoyarlos en la construcción conjunta de la comprensión de la matemática escolar.

Kieran, Forman y Sfard (2001), citado por Preiss, Larrain y Valenzuela (2011), argumentan que si el interés es que el niño comprenda las matemáticas y aprenda no solo “adquiriendo” sino elaborando los procesos y estructuras matemáticas, aquello que debe ser investigado son los procesos de comunicación en los que el pensamiento matemático ocurre. Según Ruiz y Pachano (2002), los diálogos maestro alumnos ocupan casi todo el tiempo y el espacio de la clase y además su

estructura lineal, no sólo permite que la maestra mantenga el control de todo lo dicho y hecho durante la clase, sino que limita la interacción oral entre iguales. Es decir, el diálogo alumno-alumno en torno al tema de la clase es poco frecuente y cuando se da, éste resulta poco importante desde la óptica del maestro.

Al considerar al discurso como un medio para estudiar las prácticas sociales (Candela, 1999), partimos de que el discurso en el aula tiene una organización explicativa, ya que toda intervención se puede ver orientada hacia la comprensión de alguna idea, noción o concepto. La explicación engloba a aquellos recursos discursivos que tienden a comprender una noción, idea, hecho, objeto o fenómeno, y van más allá de una descripción, pues tratan de encontrar sus causas o vías para entenderlos. No sólo genera una actividad reflexiva, sino también es un medio explícito que dispone el profesor o el estudiante para unir o enlazar ideas. Da una o más razones para volver comprensible un dato, fenómeno, resultado o comportamiento (Duval, 1999).

Para el caso concreto de los estudios previos sobre el análisis del discurso en el aula de Matemáticas, son varias las investigaciones que dan cuenta de la problemática de la enseñanza y aprendizaje de las *fracciones*. En el caso de la fracción, hay que reconocer que tiene cuatro significados: medida, cociente, razón y operador multiplicativo, en ese orden su grado de dificultad, pero necesarios para comprender en su totalidad esta especialidad de las Matemáticas. Y como lo apunta Luelmo (2004), las fracciones para los alumnos son un problema de aprendizaje, por lo tanto para los maestros es un problema de enseñanza. Con lo que podemos establecer la delgada línea que divide este predicamento y tratar de encontrar un punto de partida hacia una posible solución. En concreto, en este trabajo nos enfocaremos en un problema muy significativo de la matemática, las fracciones, que si de entrada los números ya causan un rechazo en los alumnos, el fraccionarlos parece ser un obstáculo para el maestro al momento de querer reconstruir y construir con los niños este concepto matemático que se vuelve un obstáculo de aprendizaje. Y como señala (Bachelard, 1987), un “obstáculo en las ciencias genera una inercia que dificulta el proceso de construcción de un saber nuevo, lo que constituye el acto de conocer”.

Al respecto podemos imaginar que el alumno llega con ciertos conocimientos que pueden constituir una barrera al momento de escuchar la explicación que el maestro le va a proporcionar, y con el docente puede pasar un fenómeno similar. Se manifiestan varias problemáticas en el uso de las fracciones para expresar razones, una de las cuales se refiere a que el maestro enfoca poco los procedimientos realmente utilizados por sus alumnos y propiciados por el tipo de problemas que él plantea (Ramírez y Block, 2009). Por su parte, Mochón y Morales (2010) opinan que con respecto a las fracciones y los números decimales, es interesante que los profesores no las definan como intrínsecamente complicadas, sino que las asocien a su propia incapacidad de entenderlas: “Porque se me hacen difíciles de entender”, “Se me dificultan. No entiendo por qué y entonces cómo les enseño a ellos”, “Yo lo entendí de manera mecánica...” Estas percepciones que tienen los maestros sobre las deficiencias en su conocimiento especializado se tomaron como oportunidades para discutir cómo podrían ampliar su conocimiento.

También se han desarrollado todo tipo de variantes útiles para proporcionar las mejores herramientas para transmitir de una manera adecuada las fracciones en las matemáticas básicas para que a partir de este punto queden solucionadas las dudas para el futuro. Al respecto, Ramírez y Block (2009) comentan que el hecho de que los maestros tejan sus clases con el hilo de las ideas disponibles, heredadas o compartidas acerca de los objetos de enseñanza, no significa que estén

atrapados en ellas; está documentado que los cambios son posibles y los procesos de apropiación, aunque complejos, si se asocian al interés de la noción de razón para el aprendizaje de las matemáticas parece ocurrir, sobre todo, antes de que ésta se exprese con una fracción o bien independientemente de la fracción. El conflicto entre lo implícito funcional y lo explícito se presenta cuando este último no se construye a partir del primero, más bien lo niega, y no logra mostrar su funcionalidad.

Estos autores refieren a la práctica de enseñar como lo que se tiene disponible pero no que se quede en solo eso, sino también buscar otras alternativas en el aula para las diferentes exigencias de alumnos.

Los mismos autores refieren que en “El aula, último eslabón de la cadena de la transposición didáctica, habría cierta diversidad de respuestas. El profesor en su tenaz esfuerzo por organizar la enseñanza de este tema, contribuye a la comprensión de la problemática que se enfrenta en la enseñanza escolar” (Ramírez y Block, 2009, p.50) con lo que compromete al docente a rediseñar si así es pertinente la manera en que manejará su discurso y habituará la cultura matemática en el aula.

Por su parte, Perea y Valdemoros (2009) afirman que la concepción constructivista pretende que los alumnos aprendan y se desarrollen en la medida en la que construyen significados apropiados en torno a los contenidos que se van a enseñar. El papel de la fracción como operador es el de transformador multiplicativo de un conjunto hacia otro conjunto equivalente.

■ METODOLOGÍA

El método cualitativo de investigación es apropiado cuando se intenta conocer o analizar situaciones en un determinado contexto, sociedad o grupo y generar un entendimiento acerca de la situación. McMillan y Schumacher (2005), afirman que la investigación interactiva cualitativa es el sondeo con el que los investigadores recopilan los datos en situaciones reales por interacción con personas seleccionadas en su propio entorno así como describe y analiza las conductas sociales colectivas e individuales, opiniones, pensamientos y percepciones.

Consideramos que nuestra investigación debe instalarse en el salón de clase y efectuarse con métodos y técnicas de investigación cualitativa para percibir el acto de enseñanza en plenitud, tomando en cuenta que, idealmente, el aula es un espacio común para el entendimiento mutuo, para cierta construcción y negociación del conocimiento y para la formación de significados compartidos; en tal sentido, enseñar es fundamentalmente comunicar (Edwards y Mercer, 1987).

Esta investigación se realizará mediante el estudio de caso, para lo cual se seleccionarán sólo el audio y el registro etnográfico para obtener los datos necesarios para intentar responder al problema de investigación. En el estudio participarán dos maestras de primaria que imparten tercer grado, a quienes se pedirá autorización para observar y tomar notas de campo de las sesiones en las que las maestras enseñen el concepto de fracción. Entonces la metodología considerada es de corte cualitativo, su utilizarán los registros etnográficos y grabaciones en audio. Con ello, se estudiará la naturaleza de interacciones sociales que se viven con este fenómeno de enseñanza, lo social será entonces la forma de entender una particular interacción: la argumentación” (Reséndiz, 2009).

El trabajo de campo abarcará las siguientes etapas:

- Obtención de datos (observación en la situación de campo)
- Elaboración de los registros de la observación
- Análisis, descripción e interpretación de resultados
- Síntesis e interpretación global
- Integración de productos de investigación
- Redacción del informe

■ REFLEXIONES

El origen de nuestra investigación es la diversidad de las situaciones que se generan durante la enseñanza, la cual implica que se presenten constantemente factores de improvisación como parte cotidiana y como posibilidades de aprendizaje ante ambientes nuevos. Se pretende indagar ciertas particularidades y ahondar sobre los factores que infieren sobre las situaciones didácticas. Por tal motivo, se eligió el discurso en el aula para nuestro estudio y el tema matemático de las fracciones.

La investigación en proceso considera a los profesores como actores que cotidianamente reconstruyen su trabajo mediante experiencias, estrategias y prácticas que asimilan, acomodan, rechazan, modifican o aceptan en un proceso sin fin. Ellos determinan lo que explican, la intencionalidad y los medios que ocupan, de ahí que un análisis profundo sobre su quehacer, centrado en el qué, el por qué y el cómo haya sido nuestra forma de encarar el estudio que ahora reportamos.

Recordemos que la teoría de situaciones de Brousseau (1986) se basa en una aproximación constructivista que actúa bajo el principio de que una noción se construye en el ambiente de situaciones de enseñanza. En el aula se crea un discurso que elaboran tanto maestro como alumnos. Si bien en un principio consideramos sólo las explicaciones del docente tuvimos que cambiar nuestra óptica, pues observamos que los alumnos desempeñaban un papel central en el discurso de la clase; el docente es la única y principal fuente de autoridad matemática, pero es de gran importancia dar cuenta de cómo se trabaja la fracción en la interacción.

El discurso; sin embargo, no sólo es lenguaje; es lenguaje en acción, o lenguaje como un medio para lograr fines cognitivos, sociales u otros. Como discurso, las matemáticas establecen un cierto universo: las matemáticas son un modo de ver al mundo y de pensar sobre él. Como este universo se establece por medio de la comunicación y la construcción de convenciones y comprensiones compartidas de los contextos, el tipo de conocimiento matemático que los estudiantes desarrollan depende de las características de las situaciones de comunicación en que se desarrollan.

Algunos de los resultados preliminares, que se han obtenido de los análisis de los registros de observación de las clases de los maestros donde podemos identificar cuatro dimensiones que las articulan:

- El desarrollo de una cultura matemática en la clase: las normas y reglas que rigen el discurso y la comunicación matemática en el aula.

- El papel del profesor en el desarrollo de las clases de matemáticas.
- Las características de las tareas matemáticas (problemas, ejercicios, actividades).
- El aprendizaje: la relación entre lo matemático y lo cognitivo en un contexto social.

En matemáticas elementales de mayor riqueza y complejidad se encuentran las fracciones, razones y proporciones. Esta complejidad se refleja en el hecho de que se pueden ver con varios significados, emergen cinco formas en las que se pueden pensar las fracciones: relación parte-todo, cociente, medida, operador y razón. Estas categorías son útiles para comprender la complejidad de las fracciones, pero no se deben pensar como categorías excluyentes, pues en un solo problema una fracción podría presentarse con dos o más de los anteriores significados.

■ REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aparicio, E. y Cantoral, R. (2006). Aspectos discursivos y gestuales asociados a la noción de continuidad puntual. *Revista Latinoamericana de Matemática Educativa* 9(1), 7-30.
- Bachelard, G. (1987). *La formación del espíritu científico*. México: Editorial Siglo XXI.
- Bartolini-Bussi, M. (1998). Verbal interaction in the mathematics classroom: A Vygotskian analysis. En H. Steinbring, M. G. Bartolini-Bussi & A. Sierpiska (Eds.), *Lenguaje and communication in the mathematics classroom* (pp. 65-84), Reston, VA: NCTM.
- Brousseau, G. (1986a). Fondaments et méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques* 7(2), 33-115.
- Candela, A. (1999). *Ciencia en el aula. Los alumnos entre la argumentación y el consenso*. México: Paidós.
- Cantoral, R. y Farfán, R. (2005). Matemática Educativa. *Conversus donde la ciencia se convierte en cultura*. *Revista del Instituto Politécnico Nacional*, 44, 26 – 34. (Versión original en *Relime* 6(1), Matemática Educativa: Una visión de su evolución).
- Duval, R. (1999). *Argumentar, demostrar, explicar: ¿continuidad o ruptura cognitiva?* México: Grupo Editorial Iberoamérica (Versión original en francés en: “Petit X”, 31, 1992, 37-61).
- Edwards, D. y Mercer, N. (1987). *El conocimiento compartido: El desarrollo de la comprensión en el aula*. Barcelona: Paidós.
- Forero, A. (2008). Interacción y discurso en la clase de matemáticas. *Universitas Psychologica* 7(3), 787-805.
- Luelmo, M. (2004). Concepciones Matemáticas de los Docentes de Primaria en relación con la Fracción como Razón y como Operador Multiplicativo. *Revista del Centro de Investigación. Universidad La Salle* 6(22), 83-102.
- McMillan, J. y Schumacher, S. (2005). *Investigación Educativa. 5ª Edición*. España: Pearson.
- Mochón, S. y Morales, M. (2010). En qué consiste el “conocimiento matemático para la enseñanza” de un profesor y cómo fomentar su desarrollo: un estudio en la escuela primaria. *Revista Educación Matemática* 22(1), 87-113.

- NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) (1991). *Professional Standards for Teaching Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Perea, P. y Valdemoros, M. (2009). Enseñanza experimental de las fracciones en cuarto grado. *Educación Matemática* 21(1), 29-61.
- Pimm, D. (1991). *El lenguaje matemático en el aula*. Madrid: Morata.
- Preiss, D., Larrain, A., Valenzuela, S. (2011). Discurso y Pensamiento en el Aula Matemática Chilena. *Psykhé* 20(2), 131 – 146.
- Presidencia de la República. Programa Sectorial de Educación 2013-2018. Diario Oficial de la Federación del viernes 13 de diciembre de 2013.
- Ramírez, M. y Block, D. (2009). La razón y la fracción: un vínculo difícil en las matemáticas escolares. *Revista Educación Matemática* 21(1), 63-90.
- Reséndiz, E. (2009). Discurso, Comunicación e Interacción en la Clase de Matemáticas. *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades* 19(2), 115–134.
- Ruiz, D. y Pachano, L. (2002). Los diálogos en las clases de matemática. *Educere* 6, 19-28.
- SEP (2008). Educación Básica. Primaria. Plan de estudios 2009. Etapa de prueba, México.
- SEP (2009). Programas de estudio 2009. Tercer grado. Educación básica. Primaria, México.
- Villa, J. y Cuartas, C. (2009). ¿Realidad en las matemáticas escolares?: reflexiones acerca de la "realidad" en modelación en Educación Matemática. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte* 12(2), 29-40.